

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-142012

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 J 29/86

識別記号

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-286841

(22) 出願日 平成5年(1993)11月16日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 菅原 恒彦

大阪府大阪市北区芝田1丁目1番4号 旭

硝子株式会社大阪支店内

(72) 発明者 村上 敏英

千葉県船橋市北本町1丁目10番1号 旭硝

子株式会社船橋工場内

(72) 発明者 小林 裕介

大阪府大阪市北区芝田1丁目1番4号 旭

硝子株式会社大阪支店内

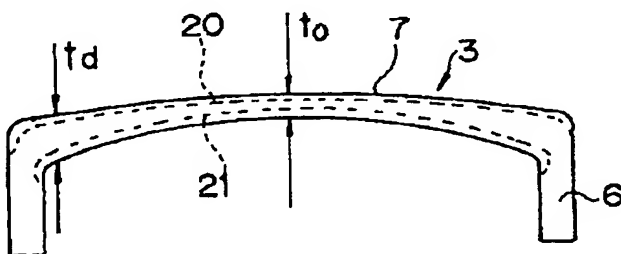
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治

(54) 【発明の名称】 陰極線管用ガラスバルブ

(57) 【要約】

【目的】輝度差を大きくすることなくフェースの平坦化および薄型化を図りかつ強度を高める。

【構成】ガラスパネル3のフェース部7の中央およびその端部近傍のガラス肉厚をそれぞれ t_o および t_d とするとき、該フェース部の対角線上において、 $1.0 \leq t_d / t_o \leq 1.2$ であり、かつ該フェース部の外表面および内表面に $t_o / 10$ 以上の厚さの圧縮応力層20、21を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】表示画面を構成するほぼ矩形のフェース部と該フェース部に対しその周縁部から実質的に垂直方向に延在するスカート部とからなるガラスパネル部と、該ガラスパネル部に対し密封的に接合されるじょうご状のファンネル部と、電子銃を格納する前記ファンネル部根元のネック部とにより構成された陰極線管用ガラスバルブにおいて、前記ガラスパネルのフェース部の有効画面部の中央およびその端部近傍のガラス肉厚をそれぞれ t_o および t_d とするとき、該フェース部の対角線上において、 $1.0 \leq t_d / t_o \leq 1.2$ であり、かつ該フェース部の外表面および内表面に $t_o / 10$ 以上の厚さの圧縮応力層が形成されたことを特徴とする陰極線管用ガラスバルブ。

【請求項2】前記フェース部の有効画面部の対角線を含む領域内において、前記圧縮応力層の応力値を σ_c とするとき、 $60 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_c \leq 200 \text{ kg/cm}^2$ であることを特徴とする請求項1に記載の陰極線管用ガラスバルブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はテレビジョン等に用いる陰極線管（ブラウン管）用ガラスバルブに関し、特にその表示面側を構成するガラスパネルの構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図3にテレビジョン等に用いる陰極線管の構成を示す。陰極線管1は、基本的に映像表示面側のガラスパネル部3と、このガラスパネル部3に対し密封的に接合されるじょうご状のファンネル部4と、電子銃17を格納したネック部5とからなるガラスバルブ2により構成される。ガラスパネル3は映像表示面を構成する実質的に矩形のフェース部7と、このフェース部7に対しその周縁部から実質的に垂直方向に延在するスカート部6とにより構成される。

【0003】スカート部6の外周には、パネル強度を保持し破損時の飛散を防止するための防爆補強バンド8が巻回される。フェース部7の内面側には電子銃からの電子線衝撃により蛍光を発する蛍光膜12、およびこの蛍光膜12からの陰極線管後方への発光を反射するためのアルミニウム膜13が積層され、さらにその内部側に電子線の照射位置を規定するシャドウマスク14が設けられる。シャドウマスク14は、スタッドピン15によりスカート部6の内面に固定される。

【0004】このようなガラスパネル部3は封着部10に設けたハンダガラス等のシール剤によりファンネル部4に対し密封接合される。ファンネル部4の内側には、シャドウマスク14の電子線による高帯電を防ぎ外部へ導通接地するための内部コーティング16が施される。

【0005】上記構成の陰極線管用ガラスバルブは、真

空容器として用いられるため、大気圧が外表面に作用し応力が発生する。この場合、ガラスバルブは球殻とは異なる非対称構造でありこれに起因して引っ張り応力の領域が圧縮応力とともに比較的広範囲に存在する。このため、何らかの機械的衝撃が加わり局部的に亀裂や破壊が生じると、貯えられた歪エネルギーを解放しようとして瞬時にこの亀裂等を進展させ爆縮を招く。

【0006】このような危険性を防止するため、従来前述のように、ガラスパネル3のスカート部6に金属製の補強バンド8を装着したり、あるいはガラスバルブを極力球殻に近い構造にしてガラスパネルの曲率半径を小さくし（例えば1R程度：ここで $1R = 42.5 \times V / 25.4 + 45.0$ で表わされ、Vは有効表示面对角径（mm）である）、これにより衝撃に対する強度を確保していた。また、ガラスパネルのフェース部を厚くして強度を高める方法も行われていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の陰極線管用ガラスバルブにおいて、衝撃に対する強度を高めるためにガラスパネルの曲率半径を小さくすると視認性が悪くなり画面が見づらくなる。このためフェースのフラット化が要求され1.5R～2R程度の曲率半径として画面を平坦化して見やすくする必要がある。ところがこのようにフェースを平坦化すると機械的衝撃に対し弱くなるという問題が生ずる。

【0008】また、前述の補強バンドをガラスパネルに装着した場合、締め付け力がフェース周縁のスカート部に沿って不均一となり、安定した信頼性の高い防爆機能が得られずフェース補強が充分達成されなかった。

【0009】また、補強のためにフェース部全体を厚くすると重量が重くなり取扱性が悪くなる。この点に対処するため、フェース部の外表面をフラットにし、内表面の曲率半径を小さくしてフェース周辺部特に4隅のコーナー部を厚肉化した構成が用いられている。このような構成により、全体の重量の軽減は図られるが、フェース中央部と周辺部での厚さの違いにより、透過率に差が生じ画像の輝度差が大きくなって表示品質が低下するという問題を生ずる。

【0010】なお、輝度Bは、 $B = \rho T_m T_p V^a I^b / S$ で表わされる。ここで、 ρ は蛍光体の発光効率、 T_m はマスクの透過率、 T_p はガラスパネルの透過率、Vは陽極電圧、Iはビーム電流、Sはスクリーン面積、a、bは定数である。

【0011】また、ガラスパネルの透過率Tは、 $T = (1 - R)^2 \cdot \exp(-k \cdot t)$ で表わされる。ここで、Rはガラスの反射率（4～4.5%）、kは吸光係数、tはガラス肉厚である。旭硝子社製の2種類のガラスパネル材料についての透過率と吸光係数を以下の表1に示す。

【0012】

【表1】

パネルガラス	透過率(10.16mm)	吸光係数(mm ⁻¹)
5001	57.0%	0.046263
5001D	46.0	0.067366

【0013】また、以下の表2には、同一ガラス材料により形成した各種サイズのガラスパネルについて、フェース中央と周辺部での肉厚およびその比とフラット性、

および透過率とその比を示す。

【0014】

【表2】

サイズ	フラット性	ガラス肉厚(mm)			透過率(%)		
		t _o	t _d	t _d /t _o	T _o	T _d	T _d /T _o
36(16:9)	1.8R	17.0	20.6	1.21	41.5	35.2	84.7
32(16:9)	1.9R	14.8	18.3	1.24	46.0	39.1	85.1
29B	1.3R	12.5	15.6	1.25	51.1	44.3	86.6
29L	2.0R	13.7	16.1	1.18	48.4	43.3	89.5
28(16:9)	2.0R	14.5	17.4	1.20	46.6	40.8	87.4
26	1.3R	12.5	14.6	1.17	51.2	46.4	90.7
24(16:9)	1.9R	12.5	15.2	1.25	51.2	45.1	88.3
21J	1.6R	12.5	13.8	1.10	51.2	48.2	94.1
21M	1.0R	12.5	14.4	1.15	51.2	46.8	91.6
15A	1.7R	10.0	12.7	1.27	57.4	50.7	88.2
15T	1.9R	10.0	13.9	1.39	57.4	47.9	83.4

【0015】表2のサイズの欄において、カッコ内は画面のアスペクト比を示し、表示のないものはアスペクト比が4:3のものを示す。この表から分かるように、サイズに応じてフラット性を変えることによりパネル周縁部での厚さが変わり透過率が変化する。これにより、フェース中央部と端部との間で透過率の差を小さくしその比を100%に近づけて輝度分布の均一化を図ることができる。

【0016】しかしながら、前述のように、等肉厚性を保ってフラット化を図ると防弾性が弱くなり、僅かな衝撃によっても破壊しやすくなる。強度を高めるために厚さを厚くすると重量が増加し取扱性が低下する。重量を軽減するために、フェース内表面の曲率半径を小さくしてフェース中央部を薄く、端部を厚く形成すると、フェース中央部と端部との間で輝度格差が大きくなり視認性が低下する。

【0017】本発明は上記従来技術の欠点に鑑みなされたものであって、フェース中央部と周辺部との輝度差を大きくすることなくフェース外表面の平坦化およびガラスパネル全体の薄型化を図り、かつ機械的衝撃に対し強度を高めた陰極線管用ガラスバルブの提供を目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明では、表示画面を構成するほぼ矩形のフェース部と該フェース部に対しその周縁部から実質的に垂直方向に延在するスカート部とからなるガラスパネル部と、該ガラスパネル部に対し密封的に接合されるじょうご状のファンネル部と、電子銃を格納する前記ファンネ

ル部根元のネック部とにより構成された陰極線管用ガラスバルブにおいて、前記ガラスパネルのフェース部の有効画面部の中央およびその端部近傍のガラス肉厚をそれぞれt_oおよびt_dとすると、該フェース部の対角線上において、 $1.0 \leq t_d / t_o \leq 1.2$ であり、かつ該フェース部の外表面および内表面にt_o/10以上の厚さの圧縮応力層が形成されたことを特徴とする陰極線管用ガラスバルブを提供するものである。

30 【0019】また、本発明の好ましい態様として、前記フェース部の有効画面部の対角線を含む領域内において、前記圧縮応力層の応力値をσ_cとすると、 $60 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_c \leq 200 \text{ kg/cm}^2$ であることを特徴とする。

【0020】本発明において、前記圧縮応力層は、ガラスパネル成形後の冷却処理により形成されるものである。

40 【0021】本発明でいうフェース部の端部近傍のガラス肉厚t_dとは、実質的にフェース部の有効画面端部の肉厚をいう。フェース部の有効画面端部とは、パネルフェース内曲面とブレンドR（内曲面とスカートとの接円）との接点部を示す。

【0022】

【作用】ガラスパネルのフェース中央部と周辺部の厚さの差が小さくほぼ等肉厚形状であって、フェースの内外両面に形成された圧縮応力層によりガラスが強化され、薄型フラット化が可能になる。

50 【0023】即ち、ガラスパネルの少なくともフェース部に、物理強化により亀裂の進展を阻止したり遅延させるのに十分な応力値と応力厚みを有する圧縮層を形成す

る。これにより、1.5Rから2.0R程度のフラット性を確保しながら、重量を軽減するとともに中央部と端部との間の輝度差を小さくし、しかも衝撃に耐え得る強度の大きい陰極線管用ガラスバルブが実現可能になる。

【0024】

【実施例】図1は本発明の実施例に係る陰極線管用ガラスバルブのガラスパネル部3の断面構成図である。この実施例においては、フェース部7の中央部の厚さを t_0 とし、周辺部の厚さを t_d としたとき、 $1.0 \leq t_d / t_0 \leq 1.2$ となるようにガラスパネルが形成されている。即ち、フェース中央部と周辺部との厚さの比を1またはそれに近くして厚さの差を小さくし、等肉厚化が図られている。このように等肉厚化することにより、ガラスの光透過率や吸光係数がフェース全面にわたってほぼ均一化し、中央部と周辺部での輝度差が減少し画面が見やすくなる。図2は、上記ガラスパネル3のフェース部7の平面図である。X、Yはそれぞれ横方向および縦方向の中心軸を示す。点線は画面を16分割している。フェース7の内表面の曲率半径は外表面の曲率半径より小さいため、フェース中心から距離が遠くなるほどガラス肉厚が厚くなる。したがって、フェース7の4隅部のA、B、C、Dで示す部分の肉厚が一番厚くなる。本発明に係るガラスパネルにおいては、この4隅部A、B、C、Dを含む対角線上において上記厚さに関する条件式 $1.0 \leq t_d / t_0 \leq 1.2$ を満足することが望ましい。

【0025】上記実施例において、図1の点線で示すように、フェース部7の有効画面部の外側表面および内側表面には圧縮応力層20、21が形成されている。これらの圧縮応力層20、21の厚さは $t_0 / 10$ 以上である。またこれらの圧縮応力層20、21の応力値を σ_c とすると、 $60 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_c \leq 200 \text{ kg/cm}^2$ であることが望ましい。

【0026】このような圧縮応力層20、21を形成する方法としては、熔融ガラスをプレス成形してガラスパネルを形成後、これを徐冷炉内で冷却して物理強化することによってガラス表面側に圧縮応力層を形成する。この場合、発生する応力の大きさはガラス表面が徐冷温度から歪点に下がるまでに要する時間によって左右され、冷却が早ければ早い程内部との収縮の差が大きくなり、

冷却終了後は表面に大きな圧縮応力が発生する。このような圧縮応力層の存在によりガラス表面の機械的強度が高められる。

【0027】本発明でいう物理強化においては、ガラスの軟化点近くの高温度域から急冷すると、表面は急激に収縮固化する反面、内部はまだ充分流動性を保持し膨張したままの状態にあり、一時歪を流動により瞬時に緩和してしまう。さらに冷却されると内部も収縮しようとするが、その動きは固化した表面層の存在によって制限される。この結果、ガラスの温度が室温まで下がり充分な平衡状態に達した時には、表面には大きな圧縮応力層と内部には引張応力層が形成され残留応力として残る。

【0028】この際発生する応力の大きさは、ガラス表面が徐冷温度から歪点に下がるまでに要する時間によって左右され、冷却が早ければ早いほど内部との収縮の差が大きくなる。そして、徐冷後は表面に大きな圧縮応力層 σ_c が発生する。しかし、同時にこの圧縮応力を打ち消す形で内部中央には $\sigma_t = -\sigma_c / 2$ の大きさの引張応力が必然的に形成される。

【0029】したがって、表面の圧縮応力層の存在が強度を向上させる反面、内部中央の引張応力が大き過ぎると、内部中央付近に存在する未溶解物質等の欠陥が引き金となって、内部に貯えられた引張歪エネルギーを解放しようとして、自爆する危険性がある。

【0030】通常の陰極線管組み立て工程における熱衝撃等をも考慮すると、自爆を発生させないためには、 100 kg/cm^2 を超えない範囲に内部中央の引張応力を抑制する必要があることが、ガラスバルブの熱衝撃試験から判明した。したがって、 $\sigma_c = -2\sigma_t$ の関係から圧縮応力としては 200 kg/cm^2 を超えない範囲に設定する必要がある。

【0031】このような物理強化による圧縮応力層を設けることにより、ガラスパネルの平坦化、薄型化および等肉厚化が可能となり視認性が向上するとともに透過率が向上しフェース輝度の均一化を図ることができる。

【0032】表3は、フェース部の曲率半径や肉厚、透過率等の条件を変えて実際に作成したガラスパネルの6種類のサンプルデータを示す。

【0033】

【表3】

	サンプル-1	サンプル-2	サンプル-3	サンプル-4	サンプル-5	サンプル-6
外面曲率半径 (mm)	640	1200	1200	1200	1200	1200
内面曲率半径 (mm)	600	1115	1115	1115	1115	900
中央部肉厚, t_o (mm)	10.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
表示端部肉厚, t_d (mm)	12.2	11.0	11.0	11.0	11.0	14.2
t_d/t_o	1.16	1.10	1.10	1.10	1.10	1.42
中央部透過率, T_o (%)	56.1	57.4	57.4	57.4	57.4	57.4
表示端部透過率, T_d (%)	51.9	54.8	54.8	54.8	54.8	47.3
透過率比, T_d/T_o (%)	92.4	95.4	95.4	95.4	95.4	82.3
重量 (kg)	3.9	3.7	3.7	3.7	3.7	4.2
中央部圧縮応力 (kg/cm^2)	—	—	43	65	187	—
表示端部圧縮応力 (kg/cm^2)	—	—	40	63	183	—
防爆試験不合格率	0/20	9/20	2/20	0/20	0/20	0/20

【0034】

【表4】

	パネルガラス	ファンネルガラス	ネックガラス
名 称 (商品名)	5008	0138	0150
密度 (g/cm^3)	2.79	3.00	3.29
ヤング率 (kg/cm^2)	7.5×10^5	6.9×10^5	6.2×10^5
ポアッソン比	0.21	0.21	0.23
軟化点 ($^{\circ}\text{C}$)	703	663	643
徐冷点 ($^{\circ}\text{C}$)	521	491	466
変 点 ($^{\circ}\text{C}$)	477	453	428

【0035】

【表5】

	パネルガラス	ファンネルガラス	ネックガラス
名 称	5008	0138	0150
SiO_2	60.5	52.0	47.5
SrO	8.0	—	2.0
BaO	9.0	—	—
PbO	—	22.0	32.5
Al_2O_3	3.0	5.0	3.5
CaO	3.0	5.0	—
Na_2O	8.0	8.0	4.5
K_2O	8.5	8.0	10.0

【0036】各サンプル1～6は、カラーテレビジョン用の陰極線管に使用されるガラスバルブであって、表4に示す特性を有し、表5に記載された組成からなるガラス材料を用いて形成したガラスバルブである。このガラスバルブのフェース部は、アスペクト比が4:3で、対角径が36cmの有効画面を有する15形テレビジョン用のものであり、通常の製造工程にしたがって陰極線管の組み立てを行ったものである。

【0037】表3において、防爆試験不合格率のデータは、米国のUL安全規格に規定されているように、陰極線管ガラスパネルのフェース部を鋼球を用いて7Jのエネルギーで衝撃し、その際飛散するガラスの量の大小に

よって安全性の可否を判定したものである。この場合、
40 衝撃位置は防爆特性に対しフェース部の肉厚分布の影響を受け易い有効画面端から対角線上30mmの位置とした。

【0038】(サンプル1) 圧縮応力層は形成されていない。外面および内面の曲率半径が小さくサンプル中最も球殻構造に近い。このため衝撃に対し強く、防爆試験の不合格品を出さずに対角線上の表示端部近傍の肉厚を12.5mmと比較的薄くすることができた。またフェース中央と対角線上端部との間の光透過率比は93%と良好である。しかしながら、外面曲率半径が640mmと小さいため視認性が悪く画面が見づらい。
50

【0039】（サンプルー2）圧縮応力層は形成されていない。外面の曲率半径を1200mmと大きくして視認性を改善した。フェース中央部肉厚と有効画面部の端部肉厚との比は1.10であり等肉厚性は良好である。また、表示面端部の肉厚を11.0mmと薄くして光透過率を95.4%と向上させた。しかしながら、有効画面の端部肉厚が薄くなったため、強度が低下し、防爆試験の不合格率が約50%（20個中9個が不合格）と極めて悪かった。

【0040】（サンプルー3）パネル形状はサンプルー2と同一である。防爆強度を向上させるために、パネル表面に物理強化による圧縮応力層を形成した。圧縮応力値はフェース中央部で43kg/cm²、フェース端部で40kg/cm²であり、フェース有効表示画面内でほぼ一様に分布している。またこの圧縮応力層の厚さは1.5mmから1.8mmであって、ガラス中央部の厚さの1/10以上であった。このような圧縮応力層を形成することにより、衝撃に対する強度が高まり、同一形状のサンプルー2に比べ防爆試験結果が向上した。しかしながら、10%の不合格率が発生している。

【0041】（サンプルー4）パネル形状はサンプルー2と同一である。圧縮応力層の応力値をサンプルー3の約1.5倍としフェース中央部で65kg/cm²、フェース端部で63kg/cm²まで高めて防爆強度を強めた。この結果防爆試験の合格率が100%となり不良品は発生しなかった。

【0042】（サンプルー5）パネル形状はサンプルー2と同一である。圧縮応力層の応力値をサンプルー4よりさらに高めてフェース中央部で187kg/cm²、

フェース端部で183kg/cm²とした。この場合にも、防爆試験の合格率は100%となり不良品は発生しなかった。

【0043】（サンプルー6）圧縮応力層を形成せずに強度を高め防爆試験の合格率を100%にしたものである。しかしながら、このサンプルでは内面曲率半径が小さくフェース端部の肉厚が厚くなり重量が大きくなり

（4.2kg）、取扱いが不便になる。また、中央部と端部との間の肉厚差が大きくなり、このため透過率の格差が拡がり視認性が悪くなるという結果となった。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る陰極線管用ガラスバルブにおいては、ガラスパネルフェース面に物理強化により所定厚さで所定強さの圧縮応力層を形成しているため、強度が高まり衝撃による亀裂の進展が阻止あるいは遅延され、爆縮の発生が抑制される。また、充分な強度を保持しながら、フラット性を高めかつ表示面内での輝度格差を抑制し、視認性の向上を図るとともに、全体のガラス肉厚の薄型化および軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るガラスパネルの断面図。

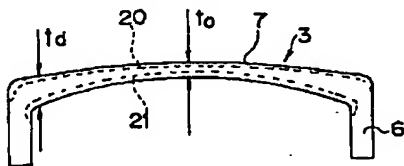
【図2】図1のガラスパネルの平面図。

【図3】本発明が適用される陰極線管の構成図。

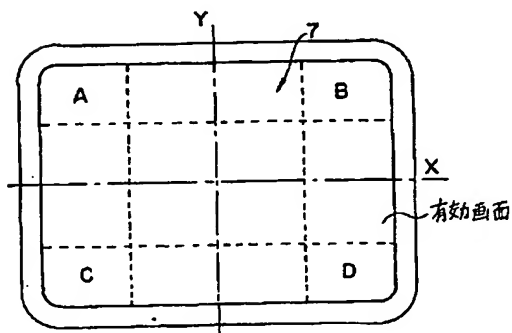
【符号の説明】

3：ガラスパネル
6：スカート部
7：フェース部
20、21：圧縮応力層

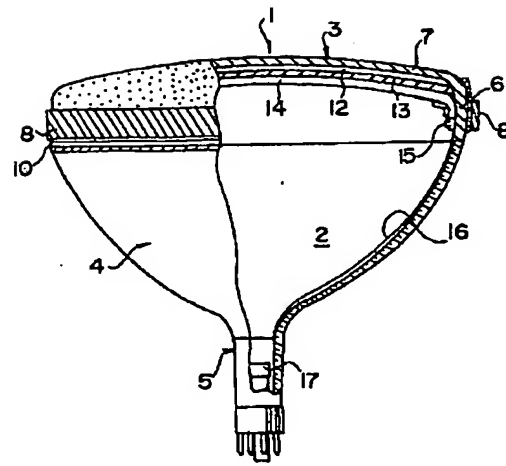
【図1】



【図2】



【図3】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-142012

(43)Date of publication of application : 02.06.1995

(51)Int.Cl.

H01J 29/86

(21)Application number : 05-286841

(71)Applicant :

ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 16.11.1993

(72)Inventor :

SUGAWARA TSUNEHICO

MURAKAMI TOSHIHIDE

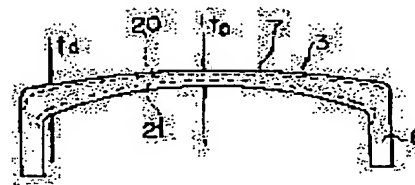
KOBAYASHI YUSUKE

(54) GLASS BULB FOR CATHODE-RAY TUBE

(57)Abstract:

PURPOSE: To flatten and thin a face and at the same time to increase strength without increasing brightness difference.

CONSTITUTION: Compressive stress layers 20, 21 are formed, which satisfy $1.0 \leq t_d/t_0 \leq 1.2$ on the diagonal line of a face part and have the thickness of not less than $t_0/10$ in the external surface and the internal surface of the face part when the thicknesses of glass in the center and in the vicinity of the end part of the face part 7 of a glass panel 3 are respectively t_0 and t_d . Thereby, strength is increased and the development of a crack by impulse is stopped or retarded.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2636706

[Date of registration]

25.04.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

06.01.2000

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the configuration of the glass panel which constitutes especially the screen side about the glass bulb for cathode-ray tubes (Braun tube) used for television etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The configuration of the cathode-ray tube used for television etc. is shown in drawing 3. A cathode-ray tube 1 is constituted by the glass bulb 2 which consists of the glass panel section 3 by the side of a graphic display side, the funnel section 4 of the shape of a funnel joined in seal to this glass panel section 3, and the neck section 5 that stored the electron gun 17 fundamentally. The glass panel 3 is constituted by the skirt-board which constitutes a graphic display side] section 6 which extends [as opposed to / the rectangular face section 7 and this face section 7 / substantially] perpendicularly substantially from the periphery section.

[0003] The explosion-proof reinforcement band 8 for holding a panel intensity and preventing scattering at the time of a crash is wound around the periphery of the skirt-board section 6. The laminating of the aluminum layer 13 for reflecting in the internal-surface-of-parietal-bone side of the face section 7 the photogenesis to the fluorescent screen 12 which emits fluorescence by the electron ray impact from an electron gun, and the cathode-ray tube back from this fluorescent screen 12 is carried out, and the shadow mask 14 which specifies the irradiation position of an electron ray to the interior side further is formed. A shadow mask 14 is fixed to the internal surface of parietal bone of the skirt-board section 6 by the stud pin 15.

[0004] The seal junction of such glass panel section 3 is carried out by sealing compounds, such as pewter glass formed in the sealing section 10, to the funnel section 4. Inside the funnel section 4, internal coating 16 for carrying out the flow grounding of the high electrification by the electron ray of a shadow mask 14 to the protection exterior is given.

[0005] Since the glass bulb for cathode-ray tubes of the above-mentioned configuration is used as a vacuum housing, atmospheric pressure acts on an outside surface and stress generates it. In this case, a spherical shell is different unsymmetrical structure, a glass bulb originates in this, and the field of a tensile stress exists comparatively broadly with compressive stress. For this reason, if a certain mechanical shock is applied and a crack and a breakdown arise locally, it is going to release the conserved strain energy, this crack etc. will be developed at an instant, and implosion will be caused.

[0006] in order to prevent such danger, conventionally, as mentioned above, equipping the skirt-board section 6 of the glass panel 3 with the metal reinforcement band 8 **** or the glass bulb was made into the structure near a spherical shell as much as possible, the radius of curvature of a glass panel was made small (for example, about [1R]: -- it is expressed with $1R = 42.5 \times V / 25.4 + 45.0$ here, and V is a diameter (mm) of an effective screen vertical angle), and this had secured the intensity to impact. Moreover, the technique of thickening the face section of a glass panel and raising an intensity was also performed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the aforementioned conventional glass bulb for cathode-ray tubes, if the radius of curvature of a glass panel is made small in order to raise the intensity to impact, it will be bad invisible and will be hard coming to see a screen. For this reason, flat-ization of a face is demanded, and it is necessary to carry out the flattening of the screen and to make it legible as radius of curvature which is about $1.5R - 2R$]. However, if the flattening of the face is carried out in this way, the problem become weak to a mechanical shock will arise.

[0008] Moreover, when a glass panel was equipped with the above-mentioned reinforcement band, the bolting force became uneven along with the skirt-board section of a face periphery, the explosion-proof function that the stable reliability is high was not obtained, and face reinforcement was not attained enough.

[0009] Moreover, if the whole face section is thickened, a weight will become heavy and handling nature will benefit reinforcement bad. In order to cope with this point, the configuration which made the outside surface of the face section the flat, made the radius of curvature of an internal surface small, and made heavy-gage the face circumference section, especially the corner section of four corners is used. By such configuration, although mitigation of the whole weight is achieved, a difference arises in permeability by the difference in the thickness in a face center section and the circumference section, the brightness difference of a picture image becomes large, and the problem that a display quality deteriorates is produced.

[0010] In addition, brightness B is expressed with $B = \rho T_m T_p V a I_b / S$. Here, ρ is the luminous efficiency of a fluorescent substance, and T_m The permeability of a mask, and T_p For the permeability of a glass panel, and V, plate voltage and I are [screen area and a and b of the beam current and S] constants.

[0011] Moreover, permeability T of a glass panel is expressed with $T = (1 - R)^2 \text{ and } \exp(-k \text{ and } t)$. Here, R is [an absorbandy index and t of the reflection factor (4 - 4.5%) of glass and k] glass thickness. The permeability about two kinds of glass panel materials by Asahi Glass Co., Ltd. and an absorbandy index are shown in the following table 1.

[0012]

[Table 1]

パネルガラス	透過率(10.16mm)	吸光係数(mm ⁻¹)
5 0 0 1	5 7 . 0 %	0.046263
5 0 0 1 D	4 6 . 0	0.067366

[0013] Moreover, the thickness in the center of a face and the circumference section, the ratio and flat nature, and permeability and its ratio are shown in the following table 2 about the glass panel of the various sizes formed by the same glass material.

[0014]

[Table 2]

サイズ	フラット性	ガラス肉厚(mm)			透過率 (%)		
		t _o	t _d	t _d /t _o	T _o	T _d	T _d /T _o
3 6 (16:9)	1.8R	17.0	20.6	1.21	41.5	35.2	84.7
3 2 (16:9)	1.9R	14.8	18.3	1.24	46.0	39.1	85.1
2 9 B	1.3R	12.5	15.6	1.25	51.1	44.3	86.6
2 9 L	2.0R	13.7	16.1	1.18	48.4	43.3	89.5
2 8 (16:9)	2.0R	14.5	17.4	1.20	46.6	40.8	87.4
2 6	1.3R	12.5	14.6	1.17	51.2	46.4	90.7
2 4 (16:9)	1.9R	12.5	15.2	1.25	51.2	45.1	88.3
2 1 J	1.6R	12.5	13.8	1.10	51.2	48.2	94.1
2 1 M	1.0R	12.5	14.4	1.15	51.2	46.8	91.6
1 5 A	1.7R	10.0	12.7	1.27	57.4	50.7	88.2
1 5 T	1.9R	10.0	13.8	1.38	57.4	47.8	83.4

[0015] In the card column of the size of Table 2, the inside of a parenthesis shows the aspect ratio of a screen, and, as for the thing without a display, an aspect ratio shows the thing of 4:3. As shown in this table, by changing flat nature according to a size, the thickness in the panel periphery section changes and permeability changes. By this, the difference of permeability can be made small between a face center section and an edge, the ratio can be close brought to 100%, and equalization of a brightness distribution can be attained.

[0016] however -- above -- etc. -- if thick nature is maintained and flat-ization is attained, explosion protection nature will become weak and it will become easy to destroy it also by slight impact If thickness is thickened in order to raise an intensity, a weight will increase and handling nature will fall. In order to mitigate a weight, the radius of curvature of a face internal surface is made small, if it is thin in a face center section and an edge is formed thickly, a brightness gap will become large between a face center section and an edge, and visibility will fall.

[0017] this invention aims at offer of the glass bulb for cathode-ray tubes which was made in view of the fault of the above-mentioned conventional technique, attained the flattening of a face outside surface, and thin shape-ization of the whole glass panel, without enlarging the brightness difference of a face center section and the circumference section, and raised the intensity to the mechanical shock.

[0018]

[Means for Solving the Problem] The glass panel section which consists of the skirt-board section which constitutes the display screen from this invention, and which extends from the periphery section perpendicularly substantially to the rectangular face section and this rectangular face section mostly in order to attain the aforementioned purpose, In the glass bulb for cathode-ray tubes constituted by the funnel section of the shape of a funnel joined in seal to this glass panel section, and the neck section of the aforementioned funnel section root which stores an electron gun They are the center of the effective screen section of the face section of the aforementioned glass panel, and the glass thickness near [the] the edge, respectively t₀ And t_d When carrying out, The glass bulb for cathode-ray tubes characterized by being 1.0 <= t_d / t₀ <= 1.2, and forming t₀ / compressive-stress layer of ten or more thickness on the diagonal line of this face section at the outside surface and internal surface of this face section is offered.

[0019] moreover, the inside of the field which contains the diagonal line of the effective screen section of the aforementioned face section as a desirable mode of this invention -- setting -- the stress value of the aforementioned compressive-stress layer -- sigma_c -- the time of carrying out -- 60kg/cm² <= sigma_c <= 200kg/cm² it is -- it is characterized by things

[0020] In this invention, the aforementioned compressive-stress layer is formed of cooling processing after glass panel molding.

[0021] Glass thickness t_d near the edge of the face section said by this invention The thickness of the effective screen edge of the face section is said substantially. The effective screen edge of the face section shows the contact surface of a panel face inflexion side and blend R (**** of an inflexion side and a skirt board).

[0022]

[Function] Glass is strengthened by the compressive-stress layer by which the difference of the thickness of the face center section of a glass panel and the circumference section is a grade thick configuration mostly small, and was formed in inside-and-outside both sides of a face, and thin shape flat-ization is attained.

[0023] That is, at least, development of a crack is prevented by physical strengthening among the face section, or the compression layer which has sufficient stress value for making it delayed and stress thickness of a glass panel is formed. While a weight is mitigated by this, securing about [2.0R] flat nature from 1.5R, the brightness difference between a center section and an edge is made small, and the glass bulb for cathode-ray tubes with a large intensity which can moreover bear impact becomes realizable.

[0024]

[Example] Drawing 1 is a cross-section block diagram of the glass panel section 3 of the glass bulb for cathode-ray tubes concerning the example of this invention. It sets in this example and is the thickness of the center section of the

face section 7 to It carries out and is td about the thickness of the circumference section. When it carries out, the glass panel is formed so that it may be set to $1.0 \leq t_d / t_0 \leq 1.2$, namely, the ratio of the thickness of a face center section and the circumference section -- 1 or it -- near -- carrying out -- the difference of thickness -- small -- carrying out -- etc. -- thick-ization is attained Thus, by forming grade thickness, the light transmittance and absorbandy index of glass equalize mostly over the whole face surface, the brightness difference in a center section and the circumference section decreases, and a screen becomes legible. Drawing 2 is a plan of the face section 7 of the above-mentioned glass panel 3. X and Y show a longitudinal direction and lengthwise medial axis, respectively. The dotted line is dividing the screen into 16. As for the radius of curvature of the internal surface of a face 7, glass thickness becomes thick so that a face center to distance becomes far from the radius of curvature of an outside surface for a parvus reason. Therefore, the thickness of the fraction shown by A, B, C, and D of four corners of a face 7 becomes the thickest. In the glass panel concerning this invention, it is desirable to satisfy conditional-expression $1.0 \leq t_d / t_0 \leq 1.2$ about the above-mentioned thickness in the diagonal line top containing these four corners A, B, C, and D.

[0025] In the above-mentioned example, as the dotted line of drawing 1 shows, the compressive-stress layers 20 and 21 are formed in the outside front face and inside front face of the effective screen section of the face section 7. The thickness of these compressive-stress layers 20 and 21 is or more $t_0 / 10$. moreover, the stress value of these compressive-stress layers 20 and 21 -- σ_{mac} -- the time of carrying out -- $60\text{kg/cm}^2 \leq \sigma_{\text{mac}} \leq 200\text{kg/cm}^2$ it is -- things are desirable

[0026] As the technique of forming such compressive-stress layers 20 and 21, the press forming of the melting glass is carried out, and a compressive-stress layer is formed in a glass front-face side by cooling and carrying out physical strengthening of this within a lehr after forming a glass panel. In this case, the size of the stress to generate is influenced by the time required by the time a glass front face falls in a strain point from an annealing temperature, if cooling is early, the difference [interior / early / of a degree] of deflation will become large, and big compressive stress will generate after a cooling end on a front face. The mechanical strength on the front face of glass is raised by presence of such a compressive-stress layer.

[0027] In physical strengthening said by this invention, if it quenches from the pyrosphere near the softening point of glass, while carrying out deflation solidification of the front face abruptly, the interior has it in the status [still holding a fluidity enough and having expanded], and it will ease a transient strain by flow at an instant. The motion is restricted by presence of the solidified surface layer although it is also going to contract the interior if furthermore cooled. Consequently, when the temperature of glass falls to a room temperature and reaches sufficient equilibrium, a tensile stress layer is formed in a big compressive-stress layer and the big interior, and it remains in a front face as residual stress.

[0028] In this case, the size of the stress to generate is influenced by the time required by the time a glass front face falls in a strain point from an annealing temperature, and if cooling is early, the difference [interior / early / of a force fire] of deflation will become large. And after annealing is big compressive-stress layer σ_{mac} on a front face. It generates. However, the tensile stress of the size of $\sigma_{\text{mat}} = -\sigma_{\text{mac}} / 2$ is inevitably formed in the center of the interior in the type where this compressive stress is negated simultaneously.

[0029] Therefore, while presence of a surface compressive-stress layer raises an intensity, when the tensile stress of the center of the interior is too large, defects, such as a non-dissolved solid which exists near an internal center, tend to serve as a trigger, it is going to release the tensile-strain energy stored in the interior, and there is a risk of self-blasting.

[0030] If the thermal shock which can be set as a usual cathode-ray tube assembler is taken into consideration, in order not to generate suicidal explosion, it is $2\ 100\text{kg/cm}$. It became clear that it is necessary to suppress the tensile stress of the center of the interior in the domain which does not exceed from the spalling test of a glass bulb. Therefore, $\sigma_{\text{mac}} = -2\sigma_{\text{mat}}$ As compressive stress, it is $2\ 200\text{kg/cm}$ from a relation. It is necessary to set it as the domain which does not exceed.

[0031] By preparing the compressive-stress layer by such physical strengthening, while the flattening, thin-shape-izing, and the formation of grade thick of a glass panel are attained and visibility improves, permeability can improve and equalization of face brightness can be attained.

[0032] Table 3 shows six kinds of sample datas of the glass panel which changed conditions, such as the radius of curvature and thickness of the face section, and permeability, and was actually created.

[0033]

[Table 3]

	サンプル-1	サンプル-2	サンプル-3	サンプル-4	サンプル-5	サンプル-6
外面曲率半径 (mm)	640	1200	1200	1200	1200	1200
内面曲率半径 (mm)	600	1115	1115	1115	1115	900
中央部肉厚, t_0 (mm)	10.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
表示端部肉厚, t_d (mm)	12.2	11.0	11.0	11.0	11.0	14.2
t_d/t_0	1.16	1.10	1.10	1.10	1.10	1.42
中央部透過率, T_0 (%)	56.1	57.4	57.4	57.4	57.4	57.4
表示端部透過率, T_d (%)	51.9	54.8	54.8	54.8	54.8	47.3
透過率比, T_d/T_0 (%)	92.4	95.4	95.4	95.4	95.4	82.3
重量 (kg)	3.9	3.7	3.7	3.7	3.7	4.2
中央部圧縮応力 (kg/cm^2)	—	—	43	65	187	—
表示端部圧縮応力 (kg/cm^2)	—	—	40	63	183	—
防爆試験不合格率	0/20	9/20	2/20	0/20	0/20	0/20

[0034]

[Table 4]

	パネルガラス	ファンネルガラス	ネックガラス
名 称 (商品名)	5008	0138	0150
密度 (g/cm ³)	2.79	3.00	3.29
ヤング率 (kg/cm ²)	7.6×10^5	6.9×10^5	6.2×10^5
ポアソン比	0.21	0.21	0.23
軟化点 (°C)	703	663	643
徐冷点 (°C)	521	491	466
変 点 (°C)	477	453	428

[0035]

[Table 5]

	パネルガラス	ファンネルガラス	ネックガラス
名 称	5008	0138	0150
SiO ₂	60.5	52.0	47.5
SrO	8.0	—	2.0
BaO	9.0	—	—
PbO	—	22.0	32.5
Al ₂ O ₃	3.0	5.0	3.5
CaO	3.0	5.0	—
Na ₂ O	8.0	8.0	4.5
K ₂ O	8.5	8.0	10.0

[0036] Each samples 1-6 are glass bulbs used for the cathode-ray tube for color television, and are the glass bulbs formed using the glass material which consists of composition which has the property shown in Table 4 and was indicated in Table 5. An aspect ratio is 4:3, and the face section of this glass bulb is [which has the effective screen whose diameter of a vertical angle is 36cm] for 15 form television, and performs the assembly of a cathode-ray tube according to a usual manufacturing process.

[0037] In Table 3, the data of the rate of an explosion-proof examination rejection carry out impact of the face section of a cathode-ray tube glass panel with the energy of 7J using a shot, and judge the propriety of safety by the size of the amount of the glass which disperses in that case as specified to U.S. UL safety standard. In this case, the impact position was carried out in position of 30mm on the diagonal line from the effective screen edge which is easy to be influenced of a thick distribution of the face section to an explosion-proof property.

[0038] (Sample -1) The compressive-stress layer is not formed. The radius of curvature of the superficies and a internal surface of parietal bone is small the closest to spherical-shell structure among a sample. For this reason, to impact, it was strong and thickness near [on the diagonal line] the display edge was able to be made comparatively thin with 12.5mm, without taking out the unacceptable piece of an explosion-proof examination. Moreover, the light-transmittance ratio between the center of a face and the diagonal line upper-limit section is as good as 93%. However, for a parvus reason, visibility is bad and outside radius of curvature seldom puts a screen at 640mm.

[0039] (Sample -2) The compressive-stress layer is not formed. Outside radius of curvature was enlarged with 1200mm, and visibility has been improved. face center-section thickness -- a ratio [thickness / edge / of the effective screen section] -- 1.10 -- it is -- etc. -- thick nature is good Moreover, thickness of a screen edge was made thin with 11.0mm, and the light transmittance was raised with 95.4%. However, since the edge thickness of an effective screen became thin, the intensity fell and the rate of a rejection of an explosion-proof examination was very as bad as about 50% (nine pieces are a rejection among 20 pieces).

[0040] (Sample -3) The panel configuration is the same as that of a sample -2. In order to raise an explosion-proof intensity, the compressive-stress layer by physical strengthening was formed in the panel front face. a compressive-stress value -- a face center section -- 43kg/cm² and a face edge -- 40kg/cm² it is -- the inside of the face effective display screen -- about -- it is distributed over Mr. one Moreover, this compressive-stress layer thickness was 1.5mm to 1.8mm, and was 1/10 or more [of the thickness of a glass center section]. By forming such a compressive-stress layer, the intensity to impact increased and the explosion-proof test result improved compared with the sample -2 of the same configuration. However, 10% of the rate of a rejection has broken out.

[0041] (Sample -4) The panel configuration is the same as that of a sample -2. the stress value of a compressive-stress layer -- about 1.5 times of a sample -3 -- carrying out -- a face center section -- 65kg/cm² and a face edge -- 63kg/cm² up to -- it raised and the explosion-proof intensity was strengthened As a result, the rate of success of an explosion-proof examination became 100%, and the defective was not generated.

[0042] (Sample -5) The panel configuration is the same as that of a sample -2. The stress value of a compressive-stress layer is further raised from a sample -4, and it is 2 183kg/cm in 2 and a face edge 187kg/cm in a

face center section. It carried out. Also in this case, the rate of success of an explosion-proof examination became 100%, and the defective was not generated.

[0043] (Sample -6) An intensity is raised, without forming a compressive-stress layer, and the rate of success of an explosion-proof examination is ****ed to 100%. However, with this sample, the thickness of a face edge becomes internal-surface-of-parietal-bone radius of curvature] small thickly, a weight becomes large (4.2kg), and handling becomes inconvenient. Moreover, the thick difference between a center section and an edge became large, for this reason, the gap of permeability spread and the result referred to as invisible [bad] was brought.

[0044]

[Effect of the Invention] Since the compressive-stress layer of predetermined strength is formed in a glass panel face side by predetermined thickness by physical strengthening in the glass bulb for cathode-ray tubes concerning this invention as explained above, an intensity increases, development of the crack by impact is prevented or delayed, and occurrence of implosion is suppressed. Moreover, while flat nature is raised, and the brightness gap within the screen is suppressed and enhancement in visibility is aimed at, holding sufficient intensity, thin-shape-izing and lightweight-izing of the whole of glass thickness can be attained.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The cross section of the glass panel concerning the example of this invention.

[Drawing 2] The plan of the glass panel of drawing 1.

[Drawing 3] The block diagram of the cathode-ray tube with which this invention is applied.

[Description of Notations]

3: Glass panel

6: Skirt-board section

7: Face section

20, 21:compressive-stress layer

[Translation done.]

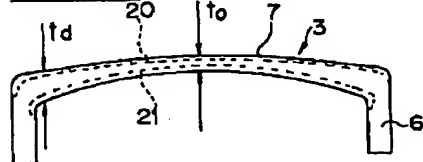
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

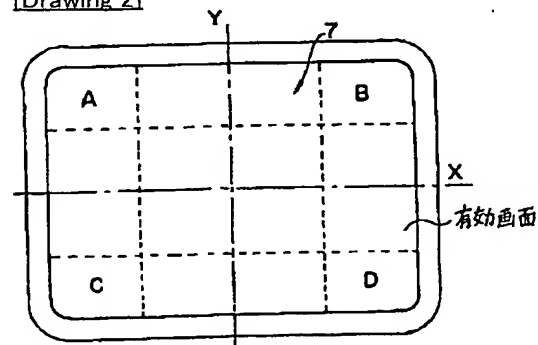
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

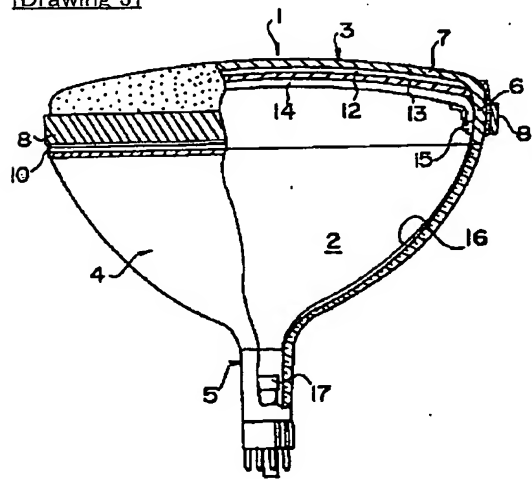
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**